

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-049483
 (43)Date of publication of application : 21.02.1995

(51)Int.Cl. G02F 1/1333

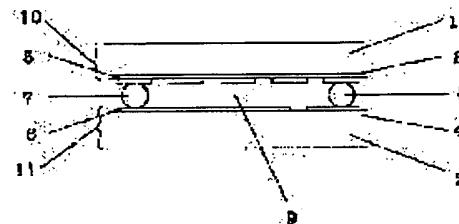
(21)Application number : 05-214869 (71)Applicant : KANEYAFUCHI CHEM IND CO LTD
 (22)Date of filing : 06.08.1993 (72)Inventor : YOSHIDA KEIICHI
 MATSUMOTO KENJI
 FUJII SADAO

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a highly reliable liquid crystal display element having less deterioration of display characteristic, increase the degree of freedom in selection of polymer liquid crystal material and solvent, and facilitate the manufacture by using an insulating inorganic thin film as a barrier film material to be formed on a polymer film base.

CONSTITUTION: In a liquid crystal display element in which a polymer liquid crystal material 9 is interposed between a pair of polymer film bases 10, 11, the polymer film bases 10, 11 are formed of polymer films 1, 2, insulating inorganic thin films 3, 4 and conductive inorganic thin films 5, 6. As the insulating inorganic thin films 3, 4 as barrier films, silicon oxides and silicon aluminium compounds are given. As the silicon compound, SiO_x ($x=1.0-2.0$) is preferably used, and as the silicon aluminium compound, SiAlON and SiAlN are preferably used. They are formed by means of vacuum evaporation, spattering, or ton plating. As the conductive inorganic thin films 5, 6, indium-tin oxide ITO and tin oxide SnO_2 are used.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-49483

(43)公開日 平成7年(1995)2月21日

(51)Int.Cl.⁶
G 0 2 F 1/1333

識別記号
9017-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4 FD (全4頁)

(21)出願番号 特願平5-214869

(22)出願日 平成5年(1993)8月6日

(71)出願人 000000941

鐘源化学工業株式会社

大阪府大阪市北区中之島3丁目2番4号

(72)発明者 吉田 恵一

兵庫県明石市西明石北町3丁目3番26の
406号

(72)発明者 松本 寧次

兵庫県神戸市西区学園西町7丁目1番地
737号棟205号室

(72)発明者 藤井 貞男

兵庫県神戸市北区筑紫が丘8丁目4番9号

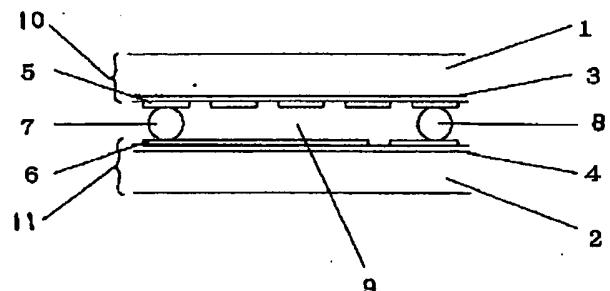
(74)代理人 弁理士 伊丹 健次

(54)【発明の名称】 液晶表示素子

(57)【要約】

【構成】 一対の高分子フィルム基板10、11内部に高分子液晶材料9が介在してなる液晶表示素子において、前記高分子フィルム基板10、11を高分子フィルム1、2、絶縁性無機薄膜3、4および導電性無機薄膜5、6で構成したことを特徴とする液晶表示素子。

【効果】 製造の際の材料選択の自由度が大きく、且つ表示性能の劣化、低下がない。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一対の高分子フィルム基板内部に高分子液晶材料が介在してなる液晶表示素子において、前記高分子フィルム基板を高分子フィルム、絶縁性無機薄膜および導電性無機薄膜で構成したことを特徴とする液晶表示素子。

【請求項 2】 絶縁性無機薄膜が珪素酸化物 ($x = 1.0 \sim 2.0$) または珪素アルミ系化合物からなる請求項 1 記載の液晶表示素子。

【請求項 3】 導電性無機薄膜がインジウム・錫酸化物または錫酸化物からなる請求項 1 又は 2 記載の液晶表示素子。

【請求項 4】 高分子フィルムがポリアリレート、ポリカーボネート、ポリスルホンおよびポリエーテルスルホンよりなる群から選択される少なくとも 1 種を主成分とした高分子フィルムである請求項 1 ～ 3 記載の液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、高分子フィルム基板を用い、液晶材料として高分子液晶材料を用いた液晶表示素子に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種の液晶表示素子では、基材として高分子フィルムを用い、該高分子フィルム上に水蒸気・酸素などのバリア膜として有機材料を主成分とした有機薄膜を塗布形成し、更にこの上にインジウム・錫酸化物 (ITO) などの導電性無機薄膜をスパッタリングなどにより蒸着形成した高分子フィルム基板を用いていた。

【0003】 図 2 に、従来の液晶表示素子の構成を示したが、21、22 は高分子フィルム、23、24 は有機バリア膜、25、26 は ITO 膜、27、28 はスペーサーで、29 は高分子液晶材料である。高分子フィルム 21、22 としてはポリエチレン、ポリカーボネート等のフィルムが用いられ、有機バリア 23、24 としてはエチレン-ビニルアルコール共重合体（商品名エバーパル）等が用いられ、ITO 膜 25、26 はエッティングにより、ストライプ状またはセグメント状にパターニングされている。高分子フィルム 21、22、有機バリア膜 23、24、及び ITO 膜 25、26 からなるこの高分子フィルム基板 30、31 は、直径 $10 \mu\text{m}$ 程度以下のスペーサー 27、28 を介して所定の間隔を保持した状態で対向配置され、該基板 30、31 とスペーサー 27、28 とにより画成された空間部に高分子液晶材料 29 の層が形成されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記のような従来の液晶表示素子においては、高分子液晶材料層を $10 \mu\text{m}$ 程度以下の厚みにフィルム化して用いる。フィルム化方法

としては一般的に、溶融押出法または溶剤キャスティング法が用いられる。

【0005】 該高分子液晶材料を用いて実際の液晶表示素子を作製する方法として、あらかじめ該高分子液晶材料をフィルム化しておき、次いでこれを高分子フィルム基板とラミネートする方法、片側の高分子フィルム基板上に直接該高分子液晶材料フィルムを形成（キャスティング法）した後相対する高分子フィルム基板とラミネートする方法などがある。いずれの場合においても、該高分子液晶材料は工程中の溶融や溶剤蒸発の際に該高分子フィルム基板とともに加熱される。また、液晶表示素子化した後にも内部液晶材料の再配向を目的として再度熱処理を行う場合があり、この際にも該高分子液晶材料は該高分子フィルム基板とともに加熱されることになる。

【0006】 しかし乍ら、上記従来の高分子フィルム基板では基板の一部を構成する有機バリア層の耐熱性に限界があるため、有機バリア層材料の最高加熱温度、例えば 120°C 以下で処理可能な材料を選択しなければならず、工程中で例えば 150°C 以上の加熱を行った場合には高分子フィルム基板の変性が起こり、全体的な厚みの変化や部分的な厚みむらなどによる液晶表示素子としての表示性能が低下するという問題があった。また、該高分子フィルム基板上にキャスティング法などにより直接該高分子液晶材料をフィルム化する際、キャスティングのための溶媒選択の自由性が規制されたり、また溶媒の蒸発温度と有機バリア材料の最高加熱温度とが接近している場合は、キャスティング時の温度制御に高精度が必要となり充分な加熱ができないため溶剤の一部が残存し、これが原因となって液晶表示素子部でのリーク電流が大きくなりデューティ駆動時の画面のちらつき等表示性能の低下や、残存不純物による黒点、泡など表示性能の劣化や信頼性の低下を招いたり、液晶材料の再配向の際にも加熱不足が原因となり、場合によっては液晶材料の再配向不足による配向むら・配向不良などの表示性能の低下、劣化を招いてしまうという問題があった。本発明は、このような問題を解決し、材料選択の自由性を確保するとともに、表示品位と信頼性の高い液晶表示素子を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、かかる実状に鑑み銳意研究の結果、優れた耐熱性を有する無機バリア層を設けることにより上記課題が解決されることを見出し、本発明を完成した。即ち、本発明は一対の高分子フィルム基板内部に高分子液晶材料が介在してなる液晶表示素子において、前記高分子フィルム基板を高分子フィルム、絶縁性無機薄膜および導電性無機薄膜で構成したことを特徴とする液晶表示素子を内容とするものである。

【0008】

【作用】 本発明は、高分子フィルム基板のバリア膜とし

て反応性が低く且つ耐熱性の良好な珪素酸化物 SiO_x などの絶縁性無機薄膜を用いたことにより、使用する液晶材料との反応のおそれがなく、また不充分な耐熱性に起因する材料選択の制限がなく、また製造工程上の熱によって劣化することもなく、信頼性の高い液晶表示素子を提供することができる。

【0009】以下、本発明を図面に基づいて説明する。図1は本発明の一実施例を示す液晶表示素子の概略断面図である。図1において、高分子フィルム基板10、11は、それぞれ高分子フィルム1、2、絶縁性無機薄膜(バリア膜)3、4、導電性無機薄膜5、6から構成され、この一対の高分子フィルム基板10、11の間に高分子液晶材料9が介在した構成となっている。7、8はスペーサーである。

【0010】本発明において、基材として用いられる高分子フィルムとしては、耐熱性が高く、透明性が高い合成樹脂が好ましく、例えばポリアリレート、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン等が挙げられ、これらは単独又は2種以上組み合わせて用いられる。これらの中では透明性が高く、耐熱性に優れたポリアリレートが特に好ましい。高分子フィルムは単一のフィルムに限定されず、付着強度の改善、バリア性の向上、耐溶剤性の改善などの目的で各種塗工や表面処理を施したものや、同種又は異種のフィルムを積層した複合フィルムも使用できる。高分子フィルムの厚さは好ましくは20~200μm、より好ましくは75~125μmで、光線透過率は好ましくは85%以上、より好ましくは90%である。

【0011】本発明において、バリア膜としての絶縁性無機薄膜としては、珪素酸化物や珪素アルミ系化合物等が挙げられる。珪素化合物は SiO_x ($x = 1.0 \sim 2.0$) が好ましく、また珪素アルミ系化合物としては SiAlON 、 SiAlN 等が好ましい。絶縁性無機薄膜は真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等により形成される。絶縁性無機薄膜の厚さは好ましくは10~100nm、より好ましくは20~60nmであり、酸素透過度は好ましくは $5 \text{cc}/\text{m}^2/\text{day}$ 以下、より好ましくは $1 \text{cc}/\text{m}^2/\text{day}$ 以下、また水蒸気透過度は好ましくは $5 \text{g}/\text{m}^2/\text{day}$ 以下、より好ましくは $1 \text{g}/\text{m}^2/\text{day}$ 以下である。

【0012】本発明における導電性無機薄膜性としてはインジウム・錫酸化物(ITO)、錫酸化物(SnO_2)等が用いられる。導電性無機薄膜は真空蒸着法、スパッタリング、イオンプレーティング法等により形成される。厚さは好ましくは10~400nm、より好ましくは50~200nmである。光線透過率は好ましくは80%以上、より好ましくは85%以上、シート抵抗は好ましくは $100 \Omega/\square$ 以下、より好ましくは $50 \Omega/\square$ 以下である。導電性無機薄膜は必要に応じ、エッチングによりストライプ状、セグメント状等にバターニング

グされる。

【0013】本発明における高分子液晶材料としては特に制限はなく、例えば特開平2-73216、同2-73218、同2-123324号公報に記載されている高分子分散型液晶材料、例えば同4-59890、同1-253712号公報に記載されている強誘電性高分子液晶材料等が挙げられる。

【0014】高分子液晶材料層は $10 \mu\text{m}$ 程度以下の厚みにフィルム化して用いられる。フィルム化方法としては一般的に、溶融押出法または溶剤キャスティング法が用いられるが、不必要的熱履歴を避けるため後者がより好ましい。この溶剤キャスティング法で高分子液晶材料層をフィルム化する場合、溶剤として該高分子液晶材料液晶材料に対して良好な溶解性を示す溶剤が用いられ、また高分子分散型液晶材料などの場合にはマトリックス高分子材料に対して良好な溶解性を示す溶剤が用いられる。例えば、マトリックス高分子材料がポリ塩化ビニルの場合にはテトラヒドロフランが好適な溶剤として使用される。

【0015】該高分子液晶材料を用いて液晶表示素子を作製する方法としては、あらかじめ該高分子液晶材料をフィルム化しておき後にこれを高分子フィルム基板とラミネートする方法、片側の高分子フィルム基板上に直接該高分子液晶材料フィルムを形成(キャスティング法)した後、相対する高分子フィルム基板とラミネートする方法などがある。尚、図示していないが強誘電性高分子液晶材料を用いた場合には、高分子フィルム基板外側に偏光フィルムを貼り合わせて液晶表示素子とする。上記高分子フィルム基板は、通常、導電性無機薄膜の表面に保護フィルムを貼りしてロール状に巻かれる。そして液晶表示素子を作製するには、該ロール状物から繰り出して表面の保護フィルムを剥ぎ取った高分子フィルム基板を、前記した如く、予めフィルム化した高分子液晶材料とラミネートする、該高分子フィルム基板上にキャスティング法により直接高分子液晶材料フィルムを形成した後、他の高分子フィルム基板とラミネートする、等の方法により液晶表示素子とされる。

【0016】

【実施例】以下、実施例を挙げて本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれのみに限定されるものではない。

実施例

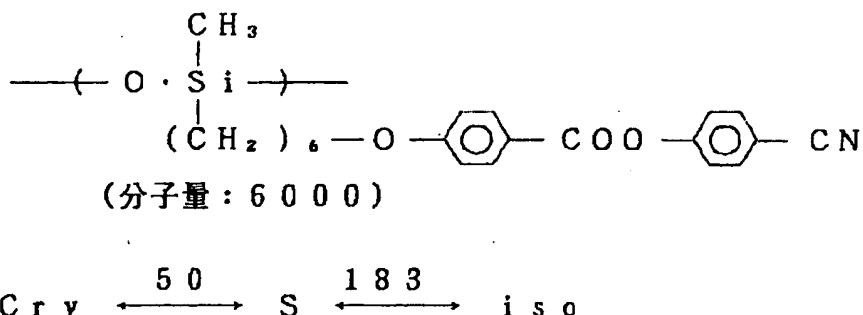
図1に示す構成の液晶表示素子を作製した。高分子フィルム1、2として、ポリアリレートを主成分としてキャスティング法で製膜した厚さ $100 \mu\text{m}$ の高耐熱性光学フィルムを用い、このフィルム1、2の上に $\text{SiO}_{1.8}$ をスパッタリングして厚さ約 500 \AA の絶縁性無機薄膜(バリア膜)3、4を形成した。次いで、この絶縁性無機薄膜の上にITOをスパッタリングして厚さ約 100 \AA の導電性無機薄膜5、6を形成し、エッチングによ

りストライプ状にパターン化して高分子フィルム基板10、11を得た。得られた高分子フィルム基板のシート抵抗値は5.0Ω/□で、また水蒸気透過度は1.0g/m²/day以下、酸素透過度は2.0cc/m²/day以下と液晶表示素子として用いるための充分なバリ

ア性能を有していた。次に、上記高分子フィルム基板上にキャスティング法により液晶層を形成した。液晶材料としては下記の構造及び相転移挙動のものを用いた。

【0017】

【化1】



【0018】キャスティング時の最高加熱温度は液晶材料とポリマーの組み合わせの中から150°C付近のものを選択し製膜を行い、この液晶膜の上に更に高分子フィルム基板を加熱温度100°C以下でラミネートした。本実施例で用いた液晶材料の等方層への層転移温度は180°C付近であるため、液晶表示素子の再加熱により液晶層の再配向処理を行った。

【0019】以上の様にして作製した液晶表示素子を60°C、95%の温熱環境下に放置し、初期と1000時間後のコントラスト比、応答速度、電圧保持率を測定比較したところ、ほとんど変化が見られなかった。また、配向むらなどの表示性能の低下や黒点・泡などの表示性能の劣化も見られず、信頼性の高い液晶表示素子が得られた。

【0020】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、高分子フィルム基板と高分子液晶表示素子材料とを用いた液晶表示素子において、高分子フィルム基板上に形成するバリア膜材料として絶縁性無機薄膜を用いることによ

り、表示特性の劣化のない信頼性の高い液晶表示素子を提供することができる。また、高分子液晶材料および溶剤などの選択の自由度が増え、製造しやすい液晶表示素子を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

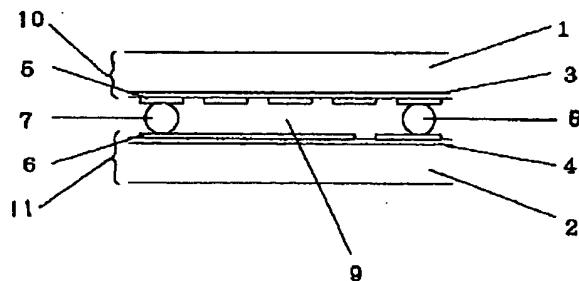
【図1】本発明の実施例を示す概略断面図である。

【図2】従来の液晶表示素子の概略断面図である。

【符号の説明】

1 高分子フィルム	2 高分子フィルム
3 絶縁性無機薄膜	4 絶縁性無機薄膜
5 導電性無機薄膜	6 導電性無機薄膜
7 スペーサー	8 スペーサー
9 高分子液晶材料	10 高分子フィルム
11 高分子フィルム基板	

【図1】



【図2】

